

CENTRO: Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE) Curso MATERIA: QUÍMICA	Clave 1.1S.AN
---	------------------

OPCIÓN A

Cuestión 1.-

Se dispone de 1000 ml de disolución de tetraoxosulfato(VI) de aluminio al 10%, y con densidad a 20°C, de 1,05g/cm³ :

- ¿Cuántos moles habrá de dicha sal?
- ¿Cuántas moléculas habrá en total?
- ¿Cuántos átomos de oxígeno?

SOLUCIÓN

- $gAl_2(SO_4)_3 = (1000ml) * (1,05g/ml) * 0,10 = 105g$; $n = 105/342 = 0,307moles$
- Moléculas de sal = moles * $N = 1,84 \cdot 10^{23}$.
 $gH_2O = (1000ml) * (1,05g/ml) * 0,90 = 945g$; $n = 945/18 = 52,5moles$ de agua; moléculas $H_2O = 3,15 \cdot 10^{25}$
 moléculas en total = $3,168 \cdot 10^{25}$
- Átomos de oxígeno en la sal =; átomos = $2,2 \cdot 10^{24}$ átomos de oxígeno en el agua = $3,15 \cdot 10^{25}$
 Átomos de oxígeno .totales = $3,37 \cdot 10^{25}$

Cuestión 2.-

Se mezclan 200ml de ácido ortofosfórico 1M con 50ml del mismo ácido concentrado de densidad 1,3g/cm³ y riqueza 40%, si supone que los volúmenes son aditivos, determine:

- La molaridad de la disolución resultante.
- La normalidad de la disolución resultante.

SOLUCIÓN

$n_1 = 0,2L(1moles/L) = 0,200$; $n_2 = 50cm^3 * (1,3g/cm^3) * 0,40 / (98g/mol) = 0,265moles$; $n_T = 0,463$; $M = 0,463/0,25 = 1,86$
 $EquivT = moles * valencia = 0,463 * 3 = 1,389$; $N = 1,389/0,25 = 5,58 equ/L$

Cuestión 3.-

El mercurio está formado fundamentalmente por cuatro isótopos: el Hg(Masa atómica 203), se encuentra en una abundancia del 47%, El Hg 200, con abundancia 23%, el Hg199, (abundancia, 17%) y el Hg201 (abundancia 13%).

- ¿Cuál será el peso atómico del mercurio?
- Sabiendo que se encuentra en estado líquido y que su densidad es 13,6g/cm³. ¿Cuántos átomos habrá en una ampolla de 100cm³?

SOLUCIÓN

$P_{Atómico} = 203 * 0,47 + 200 * 0,23 + 199 * 0,17 + 201 * 0,13 = 201,37u$;
 $gHg = 100cm^3 * 13,6g/cm^3 = 1360g$; $nHg = 1360/201,37 = 6,75$. átomos = $6,75moles * 6 \cdot 10^{23}$ átomos/mol = $4,05 \cdot 10^{24}$ átomos de Hg

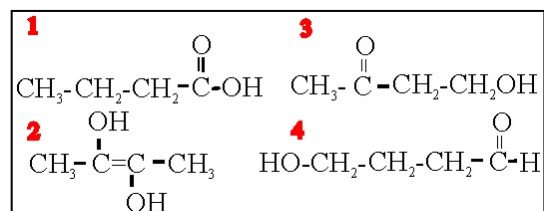
Problema 1.-

Se dispone de 4 gramos de un compuesto orgánico de C,H y O, del que se sabe que producen por combustión 8g de dióxido de carbono y 3,27g de agua. Además esa misma cantidad a 400K y 700mmHg de presión ocupa un volumen de 1,62 litros.

- Determine su fórmula molecular,
- Formule y nombre 4 isómeros del mismo.

SOLUCIÓN

$gC = 2,664g$ % = 54,5%; $gH = 0,44g$; %H = 10%
 %O = 36,36%. F.empírica = $(C_4H_8O_2)_x$
 $MM = gr.RT/PV = 4g \cdot 0,082atmL/K.mol \cdot 400K / (700/760 atm) (1,62L) = 88$
 $48x + 8x + 32x = 88$; ; $x = 1$. F.molecular = $C_4H_8O_2$
 Isómeros: á.butanoico/ 2-buten-, 2,3--diol/
 4-hidroxi-2butanoa/4-hidroxibutanol/



Problema 2.-

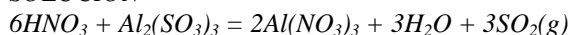
Si se dispone de 20 ml de ácido nítrico, cuya densidad es de 1,2 g/cm³, y de una cantidad suficiente de trioxosulfato(IV) de aluminio sólido:

- Formule y ajuste la reacción entre ellos.
- Si se producen 100ml de gas a 700mmHg de presión y 15°C, con un rendimiento del 70%,

¿cuál sería la fracción molar de la disolución del ácido?

c) ¿Cuál será su molalidad?

SOLUCIÓN



$n_{\text{gas}} = 700\text{mmHg}/(760\text{mmHg/atm}) * 0,1\text{L}/0,082\text{atm.L/K mol} * (15+273)\text{K} = 0,0039\text{ moles reales.}$

$N_{\text{teóricos}} = 0,0039/0,7 = 0,00557$; $n_{\text{nitrato}} = \text{moles de SO}_2 * 6 \text{ moles de HNO}_3 / 3 \text{ moles de SO}_2 = 0,011$

$M = 0,557\text{ moles/L}$; $N = 0,557\text{ eq/L}$; $X = 0,011/(0,0011+1,27) = 0,0087$

$gD = 20\text{ml} * 1,2\text{g/ml} = 24\text{g}$; $gd = 22,91$, $nd = 1,27$; $gs = 0,011\text{ moles}$. $63\text{g/mol} = 0,70$, $m = 0,478\text{ moles/kg}$

OPCIÓN B

Cuestión 1.-

Se dispone de 100mL de una disolución 2M de ácido etanoico, de densidad 1 g/mL.

a) Cuántas moléculas de agua habrá en ella? b) ¿Cuántos átomos de oxígeno?.

SOLUCIÓN

$n_{\text{etanoico}} = 0,1\text{L} * 2\text{ moles/L} = 0,2\text{ moles}$; $g_{\text{etanoico}} = 0,2\text{ moles} * 60\text{g/mol} = 12\text{g}$; $g_{\text{agua}} = 100\text{mL} * 1\text{g/mL} - 12\text{g} = 88\text{g}$,

$n_{\text{agua}} = 88\text{g}/18\text{g/mol} = 4,9\text{ moles}$. $\text{Moléc. Et} = 0,2\text{ moles} * 6 \cdot 10^{23} \text{ moléc/mol}$. $\text{molec Ag} = 4,9\text{ moles} * 6 \cdot 10^{23} \text{ molec/mol} =$,

$\text{átO} = 6 \cdot 10^{23} (0,2 * 2 + 4,9 * 1) = 3,17 \cdot 10^{24}$

Cuestión 2.-

Se hace burbujear 4 litros de amoniaco en condiciones normales, sobre 4 litros de agua, sin que se produzca aumento aparente de volumen. La disolución así formada:

a) ¿Qué riqueza tendrá?

b) ¿Con qué volumen de ácido clorhídrico del 20% de riqueza y densidad 1,2g/ml será capaz de reaccionar? Formule y ajuste la reacción.

SOLUCIÓN

$n = 4\text{L}/22,4\text{L/mol} = 0,179$; $gs = 0,179\text{ moles} * 17\text{g/mol} = 3,036\text{g}$; $gd = 4000\text{g}$; $gD = 4003,06$; $\% = 3,03 * 100/4003,06 = 0,076\%$

$\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{moles de HCl} = 0,179$; $g = 0,179\text{ moles} * 36,5\text{g/mol} = 6,53\text{g} = \text{V.d.}\%$; $V = 27,22\text{ml}$.

Cuestión 3

Se hacen reaccionar $1,2 \cdot 10^{23}$ átomos de azufre con 8 gramos de oxígeno en un recipiente de 2 litros.

a) ¿Qué presión ejercerán a 27°C antes de reaccionar?

b) ¿Y después? Supóngase que al final se alcanza la temperatura inicial. Formule y ajuste la reacción

SOLUCIÓN

$n_{\text{O}_2} = 8\text{g}/32\text{g/mol} = 0,25 \text{ moles}$; $n_{\text{S}} = 1,2 \cdot 10^{23} \text{ átomos} / 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos.mol}^{-1} = 0,2 \text{ moles}$. (React. Limitante). $P_i = 3,1 \text{ atm}$ (debida a los 0,25 moles de O_2)

ReaccQ: $\text{S(s)} + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g})$. Sólo los gases ocupan volumen. Se forman 0,2 moles de SO_2 y sobran $0,25 - 0,2 = 0,05$ moles de $\text{O}_2 = 0,05 * 32 = 0,16\text{g}$. $P_{\text{final}} = (0,2 + 0,05) \text{ moles} * 0,082 \text{ atm.L/K.mol} * 300\text{K}/2\text{L} = 3,1 \text{ atm}$. La P no varía.

Problema 1.-

Dada la reacción: trióxido de azufre + fluoruro de hidrógeno = hexafluoruro de azufre + agua

a) Formúlela y ajústela por coeficientes matemáticos

b) Si se dispone de 100L de trióxido de azufre, a 1000°C y 2 atm de presión. ¿Qué cantidad de hexafluoruro de azufre se obtendría si el rendimiento de la reacción es del 70%?

SOLUCIÓN

$a\text{SO}_3 + b\text{HF} = c\text{SF}_6 + d\text{H}_2\text{O}$; $a=c$; $3a=d$; $b=2d$; $b=6c$. Se hace $a=1$; $c=1$, $d=3$, $b=6$

$\text{SO}_3 + 6\text{HF} = \text{SF}_6 + 3\text{H}_2\text{O}$

$n_{\text{SO}_3} = 2 * 100/0,082 * 1273 = 1,92 \text{ nSF}_6$. $g\text{SF}_6 = n\text{SF}_6 * 0,7 * 146\text{g/mol} = 192,2 \text{ g}$

Problema 2.-

Se dispone de un compuesto orgánico que analizado corresponde a un aldehído con un triple enlace y que contiene un 23,53% de oxígeno:

a) Determine su fórmula molecular.

b) Formule y nombre 4 isómeros del mismo.

c) ¿Cuántos átomos de oxígeno hacen falta para la combustión de 10g del compuesto en condiciones normales?

SOLUCIÓN

$C_nH_{2n-4}O$; $(12n + 2n - 4 + 16)/16 = 100/23,53$; $n=4$.

Fórmula general molecular: C_4H_4O

Isómeros: 3-butinal; 3-butín-2-ona;

1-buten-3-ino-2-ol; 1-buten-3-ino-1-ol

Combustión: $C_4H_4O + 4,5x\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; $nX = 10/68 = 0,147$;

$n_{\text{O}_2} = 0,147 * 4,5 = 0,66$

$\text{átomos O} = 0,66\text{ moles} * 2 \text{ atO/mol} * 6,0 \cdot 10^{23} \text{ moléc/mol} = 7,94 \cdot 10^{23}$

